

# DE 4421923

1/9/2

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.  
010553402 \*\*Image available\*\*  
WPI Acc No: 1996-050355/199606 XRPX Acc No: N96-042214

**System for replacing pipes in ground - inserts pile drilling device into existing pipe to cut pipe into longitudinal sections which are spread out to support drilling device and prevent slip back**

Patent Assignee: PREUSSAG ANLAGENBAU GMBH (PREU ); PREUSSAG WASSER & ROHRTECHNIK GMBH (PREU )  
Inventor: DERWAND H; SCHWANFELDER H  
Number of Countries: 064 Number of Patents: 004

## Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4421923	A1	19960104	DE 4421923	A	19940626	199606 B
WO 9600362	A1	19960104	WO 95DE801	A	19950621	199607
AU 9526689	A	19960119	AU 9526689	A	19950621	199616
DE 19580670	T	19970528	DE 1080670	A	19950621	199727
			WO 95DE801	A	19950621	

Priority Applications (No Type Date): DE 4421923 A 19940626  
Cited Patents: DE 3835900; DE 4014775; DE 8716205; EP 444974; US 3181302; US 4983071; US 5013188

## Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 4421923	A1		5	F16L-001/024	
WO 9600362	A1	G	22	F16L-055/165	
Designated States (National): AM AT AU BB BG BR BY CA CH CN CZ DE DK EE ES FI GB GE HU IS JP KE KG KP KR KZ LK LR LT LU LV MD MG MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK TJ TM TT UA UG US UZ VN					
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT KE LU MC MW NL OA PT SD SE SZ UG					
AU 9526689	A			F16L-055/165	Based on patent WO 9600362
DE 19580670	T		1	F16L-001/026	Based on patent WO 9600362

## Abstract (Basic): DE 4421923 A

The system involves the existing plastics pipeline being separated lengthwise into several strips by a pile drilling device (5) and these strips without being separated off from the pipe line are moved radially outwards. The pile drilling device is supported on the strips against the propelling direction.

The housing (1) holding the hydraulically or pneumatically operated pile drilling device has at its front leading end a cutter head (9) with several star-fitted blades (14). A frusto-conical shaped expansion body (9) is held by the cutter head with its cross-section increasing towards the centre of the housing. On its sleeve face it has cutters (8) of saw-tooth cross-section acting against the propelling direction.

USE/ADVANTAGE - Improves cutting performance of drill which is held secure against slipping back.

Dwg.1/1

Title Terms: SYSTEM; REPLACE; PIPE; GROUND; INSERT; PILE; DRILL; DEVICE; EXIST; PIPE; CUT; PIPE; LONGITUDE; SECTION; SPREAD; SUPPORT; DRILL; DEVICE; PREVENT; SLIP; BACK

Derwent Class: Q49; Q67

International Patent Class (Main): F16L-001/024; F16L-001/026; F16L-055/165

International Patent Class (Additional): E21B-007/26; E21B-007/30



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 44 21 923 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 L 1/024**

②1 Aktenzeichen: P 44 21 923.7  
②2 Anmeldetag: 26. 6. 94  
④3 Offenlegungstag: 4. 1. 96

DE 44 21 923 A 1

⑦1 Anmelder:  
Preussag Anlagenbau GmbH, 30625 Hannover, DE

⑦4 Vertreter:  
Haar, L., Dipl.-Ing.; Schwarz-Haar, G.,  
Dipl.oec.troph. Pat.-Anwälte, 61169 Friedberg

⑦2 Erfinder:  
Derwand, Horst, 35236 Breidenbach, DE; Derwand,  
Helmut, 71126 Fluorn, DE; Schwanfelder, Herbert,  
Dipl.-Ing., 97335 Abtswind, DE

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zum Austauschen einer in der Erde verlegten Rohrleitung

⑤7 Bei einem Verfahren zum Austauschen einer in der Erde verlegten Rohrleitung aus Kunststoff gegen eine neue Rohrleitung, bei dem mit einem Rammbohrgerät die vorhandene Rohrleitung aufgetrennt, ihre Bohrung aufgeweitet und dadurch eine Passage gebildet wird, deren Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser der neuen Rohrleitung und bei dem die neue Rohrleitung gleichzeitig mit dem Aufweiten der vorhandenen Rohrleitung in die gebildete Passage eingezogen wird, ist vorgesehen, daß die vorhandene, aus Kunststoff bestehende Rohrleitung in Längsrichtung in mehrere Streifen aufgetrennt wird, daß diese Streifen, ohne daß sie von der Rohrleitung abgetrennt werden, radial nach außen bewegt werden und daß das Rammbohrgerät entgegen der Vortriebsrichtung an den Streifen abgestützt wird.

DE 44 21 923 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 11. 95 508 081/171

8/29

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Austausch einer in der Erde verlegten Rohrleitung aus Kunststoff gegen eine neue Rohrleitung und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der EP 0 094 694 B1 ist ein Verfahren für den Austausch einer bestehenden Unterflurleitung gegen eine neue Leitung bekannt, bei dem die Unterflurleitung an Ort und Stelle zur Bildung von Einzelstücken aufgeteilt wird und die Einzelstücke radial auswärts bewegt werden, um die Bohrung der Leitung aufzuweiten und dadurch eine Passage zu bilden, in die die neue Leitung eingebracht wird. Das Aufreißen der Unterflurleitung und das Bilden der Passage erfolgt mit Hilfe eines Rammbohrgeräts, das durch die Unterflurleitung hindurch bewegt wird und ein kegelstumpfförmiges Teilstück hat, an dem ein Aufreißbauteil angebracht ist. Durch das Teilstück wird die Unterflurleitung aufgerissen und zertrümmert und die entstandenen Trümmer werden radial nach außen bewegt, um die Passage für die neue Rohrleitung zu bilden, die gleichzeitig mit Hilfe des Rammbohrgeräts eingezogen wird. Dieses bekannte Verfahren und die bekannte Vorrichtung eignen sich zum Aufreißen von Rohren aus sprödem und daher leicht brechendem Material wie Grauguß oder Steinzeug. Zum Aufreißen von in der Erde verlegten Kunststoffrohren ist das bekannte Verfahren und die dazugehörige Vorrichtung jedoch wenig geeignet. Die glatte Oberfläche der aus Kunststoff bestehenden Rohre und die hohe Elastizität der hierzu verwendeten Kunststoffe macht ein Aufreißen nach dem bekannten Verfahren nahezu unmöglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, das wirtschaftlich und zuverlässig durchführbar ist.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, daß die vorhandene, aus Kunststoff bestehende Rohrleitung in Längsrichtung in mehrere Streifen aufgetrennt wird, daß diese Streifen, ohne daß sie von der Rohrleitung abgetrennt werden, radial nach außen bewegt werden und daß das Rammbohrgerät entgegen der Vortriebsrichtung an den Streifen abgestützt wird.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird die vorhandene Rohrleitung nicht in Einzelstücke zertrümmert, sondern es werden einzelne Streifen gebildet, die mit dem noch unveränderten Teil der Rohrleitung verbunden bleiben. Auf diese Weise ist es möglich, das Rammbohrgerät gegen die Vortriebsrichtung an diesen Streifen abzustützen, wodurch ein Zurückrutschen des Rammbohrgeräts nach jedem Schlag des Hammers vermieden wird. Hierdurch ist es möglich, die Schlagenergie wirksam auf die Rohrleitung zu übertragen und auch bei zähen Kunststoffen eine gute Schneid- und Aufweitleistung zu erzielen.

Eine Steigerung der Schneidleistung kann weiterhin dadurch erreicht werden, daß in die durch das Rammbohrgerät gebildete Passage ein Gleitmittel injiziert wird, durch das die Reibung an der mit dem Rammbohrgerät gleichzeitig eingezogenen neuen Rohrleitung vermindert wird.

Zur Durchführung des Verfahrens ist nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung eine Vorrichtung vorgesehen bestehend aus einem Gehäuse zur Aufnahme eines hydraulisch oder pneumatisch angetriebenen Rammbohrgeräts, wobei das Gehäuse an seinem, in Vortriebsrichtung vorderen Ende einen Messerkopf mit mehreren, sternförmig angeordneten Messern und auf

den Messerkopf folgend einen Aufweitkörper trägt, dessen Querschnitt zur Gehäusemitte zunimmt und der auf seiner Mantelfläche entgegen der Vortriebsrichtung wirksame Schneiden von sägezahnartigem Querschnitt hat. Mit der beschriebenen Vorrichtung wird mit Hilfe des Messerkopfes die vorhandene Rohrleitung an mehreren Stellen in Längsrichtung eingeschnitten oder vollständig durchtrennt. Anschließend wird mit Hilfe des Aufweitkörpers die Rohrleitung aufgeweitet, wobei aus der Wand der Rohrleitung einzelne Streifen gebildet werden, die sich beim Entlanggleiten des Aufweitkörpers voneinander entfernen. Durch den Widerstand, den die gebildeten Streifen dem Aufweiten entgegensetzen und durch die Ausbildung der sägezahnartigen Schneiden auf der Mantelfläche des Aufweitkörpers wird der Aufweitkörper entgegen der Vortriebsrichtung an den Streifen festgehalten, so daß er beim Zurückfahren des Hammers des Rammbohrgeräts nicht zurückgleiten kann und keine Schlagenergie verloren geht.

Erfindungsgemäß kann der Aufweitkörper die Form eines Kegelstumpfs oder eines regelmäßigen Pyramidenstumpfs haben. Weiterhin kann der Aufweitkörper sich in Längsrichtung erstreckende Nuten haben, die jeweils mit einem Messer des Messerkopfes fluchten. Durch diese Nuten werden zusätzliche Schneidkanten gebildet, die das Auftrennen der Rohrleitung in einzelne Streifen unterstützen, wenn die Messer des Messerkopfes die Rohrleitungswand noch nicht vollständig durchtrennt haben.

Weiterhin hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung das Rammbohrgerät entgegen der Vortriebsrichtung über eine Druckfeder am Gehäuse abgestützt ist. Hierdurch wird das Zurückprallen des Hammers des Rammbohrgeräts gedämpft und ein Zurückfedern des Rammbohrgeräts im Gehäuse ermöglicht, wodurch ein Teil der Rückschlagenergie gespeichert und mit dem nächsten Hammerschlag auf das Gehäuse der Vorrichtung übertragen werden kann.

Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann die Vorrichtung an dem in Vortriebsrichtung hinteren Ende einen zweiten kegelstumpfförmigen Aufweitkörper aufweisen, wobei das Gehäuse zwischen den beiden Aufweitkörpern eingeschnürt ist. Der größte Durchmesser des zweiten Aufweitkörpers kann kleiner sein als der größte Durchmesser des ersten Aufweitkörpers. Durch den zweiten Aufweitkörper wird eine gute Führung und Richtungsstabilität der erfindungsgemäßen Vorrichtung erreicht. Die Einschnürung zwischen den Aufweitkörpern vermindert die Reibung und ermöglicht das Durchfahren von gekrümmten Rohrleitungsabschnitten. Zur Befestigung der neuen Rohrleitung weist erfindungsgemäß das hintere Ende des Gehäuses eine zylindrische Hülse auf, in deren Bohrung eine Bajonettkupplung zum Ankuppeln einer mit der neuen Rohrleitung verbindbaren Kupplungshülse vorgesehen ist. Die Kupplungshülse kann erfindungsgemäß eine radiale Injektionsbohrung zum Injizieren eines Gleitmittels in die aufgeweitete Bohrung aufweisen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Die Zeichnung zeigt im Längsschnitt eine Vorrichtung zum Auftrennen und Aufweiten von dicken Kunststoff-Drainagerohren, wie sie beispielsweise unter Mülldeponien verlegt sind. Die Vorrichtung besteht aus einem Gehäuse 1, das aus einer Kegelhülse 2, einem zylindrischen Mittelstück 3 und einer Federlagerhülse 4 gebildet ist, wobei die genannten Teile durch

Gewinde miteinander verbunden sind. In dem Gehäuse 1 ist ein Rammbohrgerät 5 angeordnet, das mit seinem kegelstumpfförmigen Kopf an der Kegelhülse 2 anliegt. Über eine Druckfeder 6 ist das Rammbohrgerät 5 an der Federlagerhülse 4 abgestützt. Das Rammbohrgerät 5 kann hydraulisch oder pneumatisch angetrieben sein. Die Antriebsenergie wird durch nicht näher dargestellte Leitungen durch die Bohrung der Federlagerhülse 4 an das Rammbohrgerät 5 herangeführt.

Auf der Kegelhülse 2 ist ein kegelstumpfförmiger Aufweitkörper 7 befestigt, der auf seiner kegeligen Mantelfläche mit durch ein sägezahnartiges Profil gebildeten Schneiden 8 versehen ist. Der Aufweitkörper 7 wird durch einen Messerkopf 9 gehalten, der an einem in die Kegelhülse 2 eingeschraubten Zapfen 10 befestigt ist. Das freie Ende des Zapfens 10 ist mit einer Seiltasche 11 versehen, in der mit Hilfe einer eingegossenen Seilflasche 12 ein Zugseil 13 befestigt ist. Der Messerkopf 9 weist mehrere zur Längsachse des Gehäuses 1 radial ausgerichtete Messer 14 auf, die beim Vortrieb der Vorrichtung das Kunststoffrohr 15 zur Bildung einzelner Streifen durchtrennen. An dem hinteren Ende des Gehäuses 1 ist eine Hülse 16 befestigt, die einen kegelstumpfförmigen Abschnitt hat, der einen zweiten Aufweitkörpers 17 bildet. In der Bohrung 18 der Hülse 16 ist eine Bajonettkupplung 19 zum Ankuppeln einer Kupplungshülse 20 ausgebildet. Die Kupplungshülse 20 weist im Abstand voneinander angeordnete Ankerplatten 21 auf, die beim Einstecken der Kupplungshülse 20 in die Bohrung 18 durch Aussparungen 22 in das Innere der Bohrung 18 gelangen. Durch Drehen der Kupplungshülse 20 um den halben Teilungsabstand der Ankerplatten 21 und Zurückziehen der Kupplungshülse 20 gelangen die Ankerplatten 21 in die Ankernischen 23, in denen sie formschlüssig gehalten sind. In dieser Position kann die Kupplungshülse 20 durch Einschrauben eines Bolzens 24 gesichert werden. Eine andere Sicherungsmöglichkeit besteht in der Anordnung eines Spannrings in dem Zwischenraum zwischen der Hülse 16 und der Stufenfläche 25 an der Kupplungshülse 20.

Die Kupplungshülse 20 ist mit einem Injektionsnippel 26 versehen, der über einen Schlauch 27 mit einer Pumpe zum Zuführen eines Stütz- und Gleitmittels, beispielsweise einer Bentonitsuspension, verbindbar sind. An der Kupplungshülse 20 ist mit Hilfe eines Flanschrings 28 und Schrauben 29 die neu zu verlegende Rohrleitung 30 befestigt.

Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die beschriebene Vorrichtung in eine in der Erde verlegte Rohrleitung aus Kunststoff eingeführt und das Rammbohrgerät 5 mit Schlagenergie versorgt. An dem Zapfen 10 wird ein Zugseil eingehängt, über das eine definierte Zugkraft auf das Gehäuse 1 übertragen wird. Beim Eindringen in die Rohrleitung durch die Messer 14 die Rohrleitung zunächst in Streifen geschnitten, die von dem nachfolgenden Aufweitkörper 7 radial nach außen gegen das sie umgebende Material gedrückt und zur Bildung einer Passage für die nachfolgend eingezogene neue Stahl- oder Kunststoffleitung aufgeweitet werden. Ein Zurückgleiten der Vorrichtung, bedingt durch das Rückfedern der Rohrleitung und die Rücklaufenergie des Schlagkolbens, wird durch die Schneiden 8 an dem Aufweitkörper 7 verhindert, die sich in die Innenfläche der gebildeten Streifen einkerben und dadurch die Übertragung einer hohen Stützkraft ermöglichen.

1. Verfahren zum Austauschen einer in der Erde verlegten Rohrleitung aus Kunststoff gegen eine neue Rohrleitung, wobei mit einem Rammbohrgerät die vorhandene Rohrleitung aufgetrennt, ihre Bohrung aufgeweitet und dadurch eine Passage gebildet wird, deren Durchmesser größer ist als der Außendurchmesser der neuen Rohrleitung und wobei die neue Rohrleitung gleichzeitig mit dem Aufweiten der vorhandenen Rohrleitung in die gebildete Passage eingezogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die vorhandene, aus Kunststoff bestehende Rohrleitung in Längsrichtung in mehrere Streifen aufgetrennt wird, daß diese Streifen, ohne daß sie von der Rohrleitung abgetrennt werden, radial nach außen bewegt werden und daß das Rammbohrgerät entgegen der Vortriebsrichtung an den Streifen abgestützt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die durch das Rammbohrgerät gebildete Passage ein Gleitmittel injiziert wird, durch das die Reibung an der mit dem Rammbohrgerät gleichzeitig eingezogenen neuen Rohrleitung vermindert wird.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (1) zur Aufnahme eines hydraulisch oder pneumatisch angetriebenen Rammbohrgeräts (5), wobei das Gehäuse (1) an seinem, in Vortriebsrichtung vorderen Ende einen Messerkopf (9) mit mehreren, sternförmig angeordneten Messern (14) und auf den Messerkopf (9) folgend einen Aufweitkörper (7) trägt, dessen Querschnitt zur Gehäusemitte zunimmt und der auf seiner Mantelfläche entgegen der Vortriebsrichtung wirksame Schneiden (8) von sägezahnartigem Querschnitt hat.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufweitkörper (7) die Form eines Kegelstumpfs oder eines regelmäßigen Pyramidenstumpfs hat.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufweitkörper (7) sich in Längsrichtung erstreckende Nuten hat, die jeweils mit einem Messer (14) des Messerkopfs (9) fluchten.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Rammbohrgerät (5) entgegen der Vortriebsrichtung über eine Druckfeder (6) am Gehäuse (1) abgestützt ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß an dem in Vortriebsrichtung hinteren Ende ein zweiter kegelstumpfförmiger Aufweitkörper (17) vorgesehen ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (1) zwischen den beiden Aufweitkörpern (7, 17) eingeschnürt ist und daß der größte Durchmesser des zweiten Aufweitkörpers (17) kleiner ist als der größte Durchmesser des ersten Aufweitkörpers (17).

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das hintere Ende des Gehäuses (1) eine zylindrische Hülse (16) aufweist, in deren Bohrung (18) eine Bajonettkupplung (19) zum Ankuppeln einer mit der

neuen Rohrleitung (30) verbindbaren Kupplungshülse (20) vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungshülse (20) eine radiale Injektionsbohrung (26) zum Injizieren eines Gleitmittels in die aufgeweitete Bohrung aufweist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

